



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
CAMPUS DIADEMA
Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas
Curso de Ciências



SARAH MOUTINHO ENGELMANN

AURORA
PROPOSTA DE UM JOGO SOBRE SUSTENTABILIDADE PARA DISCUTIR
CONCEITOS DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

DIADEMA
2021

SARAH MOUTINHO ENGELMANN

AURORA

**Proposta de um jogo sobre sustentabilidade para discutir conceitos de física na
educação ambiental**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Licenciatura em Ciências, ao Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas da Universidade Federal de São Paulo – Campus Diadema.

Orientador: Prof. Dr. Rui Manoel de Bastos Vieira

DIADEMA

2021

Dados Internacionais da Catalogação na Publicação (CIP)

Sarah Engelmann, Sarah Moutinho

AURORA: PROPOSTA DE UM JOGO SOBRE
SUSTENTABILIDADE PARA DISCUTIR CONCEITOS DE FÍSICA NA
EDUCAÇÃO AMBIENTAL / Sarah Moutinho Sarah Engelmann. --
Diadema, 2021.

48 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências) -
Universidade Federal de São Paulo - Campus Diadema, 2021.

Orientador: Rui Manoel de Bastos Vieira

1. Sustentabilidade. 2. Física. 3. Jogo educativo. 4. Educação
ambiental. 5. Ensino investigativo. I. Título.

SARAH MOUTINHO ENGELMANN

AURORA

Proposta de um jogo sobre sustentabilidade para discutir conceitos de física na educação ambiental

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Licenciatura em Ciências, ao Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas da Universidade Federal de São Paulo – Campus Diadema.

Aprovado em: 22/02/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rui Manoel de Bastos Vieira
Universidade Federal de São Paulo – Unifesp

Prof. Dr. Carlos Roberto Senise Junior
Universidade Federal de São Paulo – Unifesp

Profa. Dra. Roseli Kunzel
Universidade Federal de São Paulo – Unifesp

RESUMO

Com a importância da educação ambiental crescendo nas escolas, pouco nota-se a física como frente de estudo, sendo os cursos de química e biologia responsáveis por essa abordagem. Além disso, jogos didáticos estão ganhando cada vez mais espaço nas metodologias de ensino, como forma de aprendizagem ativa, garantindo o protagonismo dos alunos no processo de ensino–aprendizagem e maior interação entre os estudantes. Unindo essas duas premissas, elaboramos um jogo didático de educação ambiental com recursos da disciplina de física, trazendo conhecimento das duas áreas acadêmicas, da divulgação científica, de equipamentos domiciliares sustentáveis e de ficção científica.

Palavras–chave: Sustentabilidade, física, jogo educativo, educação ambiental e ensino investigativo.

ABSTRACT

Since the importance of environmental education grows in schools, not much can be noticed about Physics as a front of study, with Chemistry and Biology being responsible for this approach. Besides that, educational games are increasingly in teaching methodologies as a form of active learning, ensuring the self role of students in their teaching–learning process and greater interaction between students. Bringing these two premises together, we developed a didactic game of environmental education with resources from Physics, bringing knowledge of the two academic areas through classes already seen in the academic period, scientific dissemination, sustainable home equipment and science fiction.

Keywords: Sustainability, physics, educational game, environmental education, investigative teaching.

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo, agradeço a toda a minha família e amigos por me incentivarem a chegar até aqui (e além), sem este apoio não seria possível persistir na graduação.

Meus colegas de curso, por estarem presentes nesta jornada, juntamente com meus professores que, muito mais que ensinar o conteúdo, me preparam para ser também uma pessoa melhor frente aos obstáculos.

Por fim, Rui Manoel de Bastos Vieira, não apenas um excelente professor, mas também um ótimo orientador que compreendeu meus objetivos e norteou os meus passos para que este projeto se tornasse um trabalho.

Sem vocês, eu não seria a pessoa quem sou, tampouco quem almejo ser.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	12
2. Jogos como instrumento didático.....	13
3. Objetivos.....	14
4. Materiais e uso em sala de aula.....	15
5. Desenvolvimento do trabalho.....	17
6. O jogo.....	20
7. Regras do jogo.....	22
7.1 Preparação.....	22
7.2 Distribuição de cartas.....	22
7.3 Cartas em jogo.....	23
7.4 Início e término do jogo.....	23
7.5 Fases do turno do jogador.....	23
7.6 Embate.....	24
7.7 Interferindo em embates.....	24
7.8 Embate com mais de um empecilho.....	25
7.9 Pedir ajuda.....	25
7.10 Fugindo de um embate.....	25
7.11 Os Eureka.....	25
7.12 Empecilhos.....	26
7.13 Desacreditados.....	26
8. As cartas.....	26
8.1 Zonas climáticas.....	30
8.2 Anexos.....	31
8.3 Empecilhos.....	31
8.3.1 Empecilhos que abordam conceitos ambientais.....	32
8.3.2 Empecilhos que abordam conceitos físicos e divulgação científica.....	32
8.3.3 Empecilhos que abordam concepções prévias/cotidiano.....	33
8.3.4 Empecilhos que abordam conteúdo divertido/assuntos do cotidiano.....	33

8.4 Itens (30 cartas).....	33
8.5 Patrocínios (15 cartas).....	36
8.5.1 Patrocínios que abordam conceitos ambientais.....	36
8.5.2 Patrocínios que abordam conceitos físicos e divulgação científica.....	36
8.6 Desacreditado (17 cartas).....	37
8.6.1 Desacreditados que abordam conceitos ambientais.....	37
8.6.2 Desacreditados que abordam conceitos físicos e divulgação científica.....	37
8.6.3 Desacreditados que abordam conteúdo divertido/assuntos do cotidiano.....	37
8.7 Uso único (27 cartas).....	38
8.7.1 Usos únicos que abordam conceitos ambientais.....	38
8.7.2 Usos únicos que abordam conceitos físicos e divulgação científica.....	38
8.7.3 Usos únicos que abordam conteúdo divertido/assuntos do cotidiano.....	39
9. Proposta didático–metodológica de jogo.....	39
9.1 Situação A.....	39
9.2 Situação B.....	42
10. Considerações finais.....	44
Referências bibliográficas.....	47
Bibliografia.....	48

1. INTRODUÇÃO

Nota-se que o cuidado com o meio ambiente vem se popularizando com o passar do tempo, inclusive em escolas, por meio da educação ambiental, como afirmado por Medeiros (2011):

A cada dia que passa a questão ambiental tem sido considerada como um fato que precisa ser trabalhada com toda sociedade e principalmente nas escolas, pois as crianças bem informadas sobre os problemas ambientais vão ser adultas mais preocupadas com o meio ambiente, além do que elas vão ser transmissoras dos conhecimentos que obtiveram na escola sobre as questões ambientais em sua casa, família e vizinhos. (MEDEIROS, 2011)

A educação ambiental torna-se uma importante questão a ser trabalhada em toda a sociedade, começando nas escolas, já que os alunos serão o futuro da sociedade. Por um lado, esta questão encontra-se profundamente inserida em disciplinas de química e biologia, por outro, a física é deixada como coadjuvante dos planos de aula de outros cursos, pois há pouco material disposto em livros e artigos relacionando diretamente a disciplina com as ciências ambientais. Também não se vê com frequência em sala de aula esta relação. Seria possível tornar a física propulsora de trabalhos pedagógicos no quesito Sustentabilidade? E, se sim, como?

Buscando por uma proposta que seja instrutiva, pedagógica e aplicável em sala de aula, especificamente na área da física, os jogos pedagógicos se tornaram atraentes para agrupar estes pré requisitos. Trabalhando o desenvolvimento de raciocínio, enquanto estimula o interesse por novas tecnologias sustentáveis, as quais se popularizam à medida que se tornam financeiramente acessíveis, contribuí-se para a formação de jovens com pensamento crítico e consciente. Desse modo, os conhecimentos adquiridos podem ser reaplicados nas casas e bairros, já que propõe ideias e soluções que auxiliarão no desenvolvimento sustentável e na mitigação dos danos causados ao meio ambiente (MELLO, 2017), além de fornecer interação entre os alunos durante uma competição saudável, lúdica e intelectual.

Com isso, consideramos que a proposta AURORA se encaixa na metodologia sócio-interacionista, em que CARVALHO (2011) apresenta pontos que justificam a importância da interação entre alunos no ensino de ciências, sendo um deles:

Em um ensino, dentro de uma linha sócio-interacionista, o trabalho em pequenos grupos onde a interação aluno-aluno é forte, ganha um significado especial. Os alunos tendo níveis de desenvolvimento real e linguístico semelhantes têm melhor facilidade de comunicação, principalmente quando interagem com os fenômenos científicos, pois

segundo Vygotsky (1978) a chave para o entendimento da ação humana, são as ferramentas e os símbolos, os chamados mecanismos semióticos ou simbólicos que mediam a ação do sujeito sobre os objetos. Os alunos, na discussão com seus pares, refletem, levantam e testam suas hipóteses. É na interação aluno–aluno que tem início a construção da moralidade (Sedano, 2005). (CARVALHO, 2011)

Além disso, diversos artigos (UYEDA, 2018; ALMEIDA, et al. 2017; BATISTA, DIAS, 2012) apontam a importância de jogos na educação básica, pois auxiliam na compreensão do conteúdo que está sendo trabalhado em sala de aula permitindo que os alunos exercitem os conceitos de forma descontraída e indireta. As aulas em que este jogo é aplicado permitem uma alteração de objetivos, a compreensão da matéria se torna uma consequência da vitória no jogo, diferentemente de um propósito estritamente acadêmico, incentivando a participação animada dos alunos.

2. JOGOS COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO

Consideramos que os jogos estendem-se muito além de apenas entretenimento, tornando possível buscar desenvolvimento intelectual, agilidade, concentração, percepção, estratégia e sociabilidade com apenas minutos de interação. Esses aspectos podem ser direcionados para o ensino, já que, como Campos (2003) revela:

[...] o jogo ganha um espaço como a ferramenta ideal da aprendizagem na medida em que propõe estímulos ao interesse do aluno, desenvolve níveis diferentes de experiência pessoal e social, ajuda a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade, simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem, ele pode ser utilizado como promotor de aprendizagem e das práticas escolares. (CAMPOS, 2003)

Pensando em metodologias de ensino não tradicional, ao longo de seu desenvolvimento, o aluno passa de pequenas ações (ouvir, ler e fazer exercícios) para operações (debater, raciocinar, questionar, pesquisar), através de processos adquiridos pelas experiências vividas de forma cumulativa, espiralada, ou seja, repensar os momentos e conceitos que antecederam essa aula e utilizá-los de forma a agregar à atividade e à formação de novas aprendizagens. Um importante papel da educação é incentivar as operações dos estudantes da maneira mais exploratória e criativa possível, ensinando-os amplamente, algo a ser conquistado com o AURORA.

A pesquisadora UYEDA (2018) defende que o uso de um jogo didático promove a socialização em sala de aula, colocando o aluno como protagonista da aula, incentivando-o a interagir, construir e ampliar seus conhecimentos:

Com a utilização dos jogos didáticos de Física, o domínio cognitivo se enriquece, pois trabalha as habilidades de memorização, de compreensão, de análise, de aplicação e de avaliação. Já no domínio afetivo utilizamos as habilidades de valorização, de receptividade, de resposta, de organização e de caracterização. No domínio psicomotor desfrutamos das habilidades relacionadas aos movimentos básicos fundamentais, tais como movimentos reflexos, habilidades perspectivas e físicas e a comunicação não discursiva. (UYEDA, 2018, pg 30).

A ludicidade gera para os alunos interesse pela disciplina, impactando-os de forma não esperada, ou seja, é importante proporcionar aos alunos momentos na educação básica que superem as aulas cotidianas dependentes somente de livros, discursos do professor, data show ou exercícios, algo que, além de proporcionar novas maneiras de avaliação, também estabeleça boas recordações na memória dos educandos, permitindo que relembrem do curso de forma positiva, o que altera a percepção dos mesmos frente à disciplina. Tratando-se de experimentos, o incentivo à interatividade entre os alunos e a abertura para discussão, proporciona para os alunos uma sistematização coletiva do conhecimento e da tomada de consciência do que foi feito, colaborando para seu próprio processo de aprendizagem (CARVALHO, 2011). Pensamos em incorporar esta interatividade a partir de jogos didáticos, fazendo com que os estudantes tornem-se capazes de perceber os problemas e elaborar estratégias, fazendo-os atuar fora do contexto escolar, formando um cidadão capaz de atuar na sociedade.

3. OBJETIVOS

Ao iniciar este trabalho, o intuito foi estabelecer e evidenciar as relações entre conteúdos da física e educação ambiental com alunos do Ensino Médio, visto que as áreas de química e biologia já possuem na bibliografia um vínculo mais próximo com sustentabilidade e ecologia. Além disso, a divulgação de equipamentos sustentáveis é um ganho para a sociedade, já que os recursos mais utilizados no cotidiano não são renováveis e, portanto, esgotáveis.

Para além da necessidade de ter acesso a energia renovável, o esgotamento dos recursos naturais e as questões ambientais decorrentes disso são temas circundantes

em debates entre ambientalistas e no cenário político, econômico e nas pesquisas acadêmicas, revelando a necessidade de expandir a informação para áreas de vulnerabilidade social de forma acessível buscando alcançar o desenvolvimento sustentável.(PILISSÃO et al 2020)

No decorrer do trabalho, percebeu-se a possibilidade de construir um jogo educativo que poderia vincular sustentabilidade, educação ambiental e conceitos de física, como energias, relações com equipamentos ecológicos e alfabetização e divulgação científica. Com a elaboração do jogo, percebeu-se a possibilidade de usá-lo como esclarecedor de concepções errôneas observadas no dia-a-dia, em programas de televisão, na mídia e redes sociais e também popularizar expressões científicas, incitando a curiosidade dos alunos em relação à ciência. Isto contribui para ampliar o vocabulário dos estudantes, incentiva a pesquisa da ciência e instrui como a sustentabilidade pode ser incorporada nos domicílios de forma cômica, motivadora e prazerosa no quesito educativo, adaptando um jogo pré-existente para tornar isso possível.

4. MATERIAIS E USO EM SALA DE AULA

Podemos produzir o jogo de duas formas, uma mais em conta e outra mais elaborada. Para a primeira opção, utilizando um baralho velho encontrado em casa ou de lojas de produtos diversificados, papel transparente adesivo e cartas impressas em sulfite (em casa ou em papelaria), montamos as cartas manualmente. A instrução e o tabuleiro também podem ser impressos. O dado de 6 faces é comprado em lojas de baixo custo e os outros dados podem ser substituídos por miçangas, feijões ou papel e caneta, estimando um custo de cerca de 50 reais (9,33 dólares).

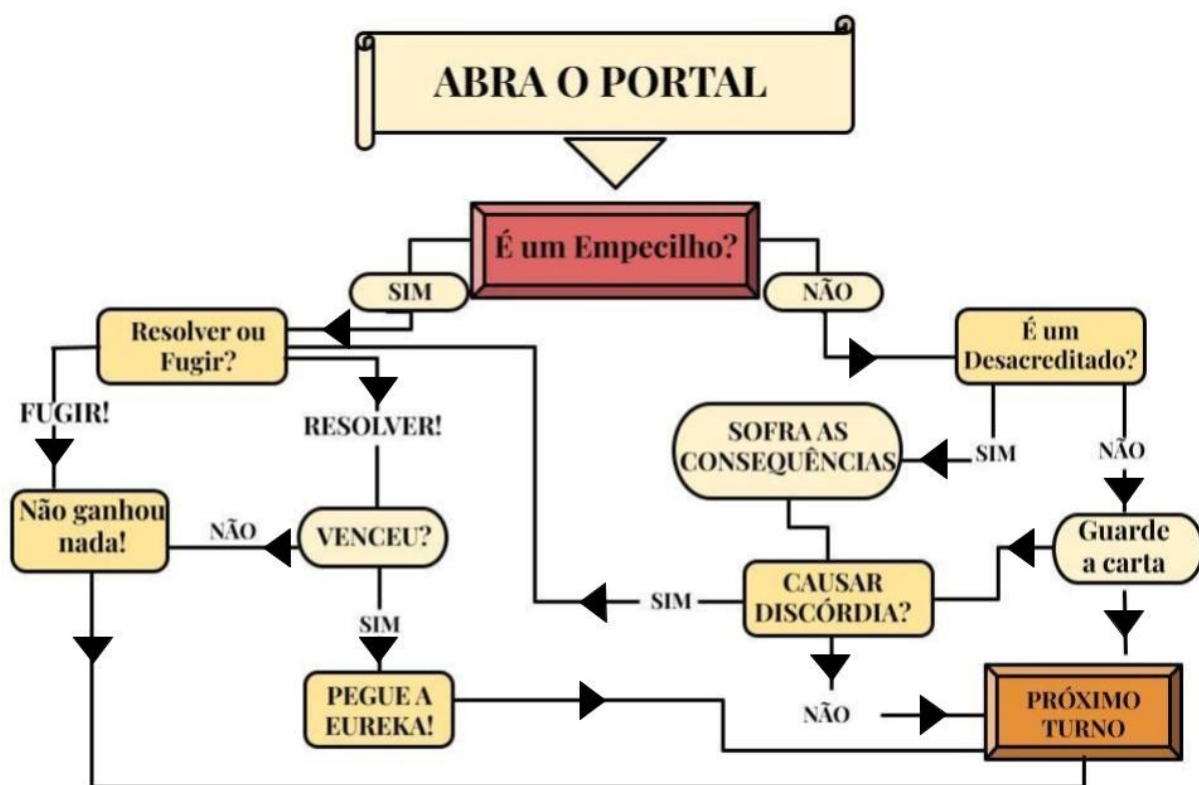
Para a segunda opção, pode-se contratar um serviço de impressão de baralhos personalizados para elaboração das cartas e uma gráfica para a impressão da instrução, elevando o custo para aproximadamente 250 reais (46,65 dólares). Visando a jogabilidade, pouco importa o método de produção, mas, caso necessário um jogo bem elaborado e com certa durabilidade, a segunda opção é mais indicada.

Para a elaboração do jogo, foi pensado em utilizar papel laminado para as cartas e papel reciclável para a instrução, os dados de plástico já são comprados prontos. Materiais de baixo custo são indicados para a realização do trabalho, caso haja dificuldades orçamentárias e pensando na

temática de sustentabilidade, utilizar materiais não poluentes e recicláveis se tornam atraentes.

Ao aplicar o jogo em sala de aula, projetar no datashow (Imagem 1), além de trabalhar a leitura de diagramas, linguagem muito utilizada nas mídias atualmente, facilita a dinâmica do jogo, já que demonstra a estrutura das rodadas. Em vez de os alunos utilizarem o tempo da aula (50 à 80 minutos) questionando a jogabilidade, o tempo pode ser melhor aproveitado se uma ilustração instrutiva estiver disposta. O professor responsável pela classe deve perpassar pela turma durante os jogos, auxiliando na dinâmica, sanando possíveis dúvidas e verificando o empenho e interação dos alunos.

Imagem 1 – Diagrama de jogo



Fonte: Produção da autora.

Com a turma reunida, pode haver um debate para trocar as experiências e as anotações realizadas durante a partida, promovendo uma troca de conhecimentos rica para o aprendizado dos alunos. É recomendado que o jogo seja utilizado com alunos do Ensino Médio, já que depende de estratégias e foco para que não haja distrações da temática – mesmo sendo um jogo, ainda tem um propósito acadêmico – além dos próprios conceitos abordados nas cartas.

5. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Pensando no nome do jogo, a ideia inicial era referenciar a física e a educação ambiental, misturando parte das palavras-chave, mas, não havendo um fonema agradável, memorável e de fácil acesso, pensamos em palavras já existentes, porém não aleatórias. Foi assim que surgiu AURORA, fácil de pronunciar e de lembrar. Também pode-se este nome relacionar com fenômenos eletromagnéticos, atmosféricos e astronômicos, como Aurora Boreal e Austral, contextualizando o nome do jogo com o próprio, algo que fortuitamente inspirou a criação de duas cartas.

Uma vez decidido que o objetivo da proposta seria desenvolver um jogo educativo, foi essencial especificar suas características, delimitando como seria o formato do trabalho. Sendo o intuito aproximar a física da educação ambiental, pensamos em incorporar diversas vertentes da física e da ciência em geral como ferramentas de discussão pedagógica entre os estudantes. Os contextos climáticos, os equipamentos ecológicos e a divulgação científica informam e educam os alunos de Ensino Médio através do entretenimento.

Ainda que os equipamentos presentes nas cartas do jogo não sejam acessíveis, a divulgação do conhecimento veicula a informação, tornando-a alcançável para todos. Um exemplo disso são as placas solares: podem ser elaboradas de materiais reutilizados e não necessariamente adquiridas prontamente no mercado, permitindo que o aluno seja o agente modificador e transformador do ambiente em que vive, podendo mitigar a situação em que se encontra nosso meio ambiente (MELLO, 2017).

Na grande mídia¹, foi possível localizar um exemplo de como a popularização deste conhecimento sustentável faz diferença no cotidiano de alguns brasileiros. Um jovem de 13 anos, Rogério Gonçalves, construiu um sistema a partir de materiais encontrados em um ferro-velho, próximo à região onde mora, utilizando uma placa fotovoltaica, um emissor de energia (diodo), uma bateria de celular e uma lâmpada, e foi capaz de gerar energia elétrica para algumas casas de sua

¹ Informação encontrada no GSHOW e na plataforma Razões para Acreditar.

razoesparaacreditar.com/garoto-sistema-energia-iluminar-barracos/

gshow.globo.com/programas/caldeirao-do-huck/noticia/jovem-de-13-anos-leva-luz-a-comunidade-no-interior-do-mato-grosso-do-sul.ghtml

comunidade, em Sindrolândia, MS.

Foi observado durante a elaboração das cartas e da mecânica do jogo que há a oportunidade de utilizar este momento para elucidar concepções errôneas populares com relação à física e à ciência. Também pode-se popularizar palavras de uso científico, para familiarizá-las com os alunos. Desse modo o vocabulário é enriquecido e a ciência passa a ser explicada de maneira correta, como Carvalho aponta em:

[...] Para fazer ciência, para falar ciência, para ler e escrever ciência é necessário combinar de muitas maneiras o discurso verbal, as expressões matemáticas, as representações gráficas. [...] É preciso saber como levar os alunos da linguagem comum, utilizada no dia a dia da sala de aula, à linguagem científica. É necessário que eles aprendam a argumentar desde cedo se utilizando do raciocínio e das ferramentas científicas. Como mostra Lemke (1997) “ao ensinar ciência não queremos que os alunos simplesmente repitam as palavras como papagaios. Queremos que sejam capazes de construir significados essenciais com suas próprias palavras.....mas estas devem expressar os mesmos significados essenciais que hão de ser cientificamente aceitáveis. (CARVALHO, 2011)

Para a elaborar as cartas, houve inspiração no jogo original do Munchkin, criado por Steve Jackson, da Galápagos², a fim de analisar as cartas quantitativa e qualitativamente. Normalmente, o jogo possui 168 cartas, porém, no material adquirido para pesquisa, havia cartas do pacote de extensão, totalizando 395 cartas. Para obter a proporção correta dos tipos diferentes de cartas, foram separadas em dois decks³ – Porta e Tesouro – e em 7 categorias diferentes (itens, monstros, encantamentos, maldições, poções, raças e classes). Depois de estabelecer uma quantidade de cartas que fornecesse um tempo de partida interessante para uma sala de aula, cerca de 60 minutos, totalizamos 140. A partir disso, é possível estabelecer proporções de todas as categorias de cartas através da regra de três, como visto a seguir com o exemplo da “Raça”. Desse modo, o jogo permanece com uma proporção de cartas que funciona, visto que segue as quantidades estabelecidas pelo próprio Munchkin e funciona para esta proposta. Além da redução das cartas, existem mais possibilidades de somar pontuações, através da combinação de equipamentos ecológicos, zonas climáticas e anexos, facilitando a vitória do participante. Assim a partida não será muito longa.

Tabela 1 – Proporção das cartas entre os jogos Munchkin e Aurora

Cartas Munchkin	Cartas Aurora
395	140

2 Apesar do início em 2009, A Galápagos começou a fazer parte da empresa francesa Asmodee em 2018, para expandir no mercado com uma rede de mais de 600 lojas espalhadas pelo Brasil, com o propósito de aproximar as pessoas por meio de entretenimento com jogos de cartas e tabuleiro, miniaturas, brinquedos, livros e RPG.

3 Deck se refere ao conjunto de cartas.

21	7
----	---

Fonte: Produção da autora.

Mesmo com a regra de três, houve adaptações referentes às quantidades de carta de algumas categorias, para melhor adequamento com a dinâmica do AURORA. Por exemplo as cartas de “Raça”. Essas tornaram-se Zonas Climáticas, como veremos a seguir, e sendo quatro zonas diferentes, acomodar as sete cartas seria proporcionalmente inviável, logo, adaptamos para oito cartas climáticas, havendo duas de cada. É possível compreender a quantidade de cada categoria com as tabelas a seguir, incluindo a quantidade de cartas de Portal e Eureka.

Tabela 2 – Quantidade de cartas no deck PORTAL

Tipo de carta	Quantidade de carta	Proporção
Uso único	41	15
Patrocínio	38	13
Itens	72	25

Fonte: Produção da autora.

Tabela 3 – Quantidade de cartas no deck EUREKA

Tipo de carta	Quantidade de carta	Proporção
Anexo	21	12
Zona climática	25	8
Empecilho	99	35
Desacreditado	49	17
Patrocínio	41	14
Itens	9	5

Fonte: Produção da autora.

Além das quantidades, a nomenclatura também foi modificada, para atender o propósito do jogo e fazer alusão à ciência, com exceção dos itens que permaneceram os mesmos. Podemos averiguar qual a lógica por trás dessas mudanças a seguir e, mais adiante, verificar todas as cartas.

Classe → Zona Climática: As classes determinam qual ser mágico você é e os itens que podem ser utilizados. Para manter essa estrutura, distribuímos os participantes em Zonas Climáticas, por serem bem definidas e essenciais para determinar quais itens sustentáveis possuem lógica em determinadas situações.

Raça → Anexo: As raças determinam características mais específicas, logo os anexos fornecem contextos característicos que compõem as zonas climáticas.

Monstro → Empecilho: Na realidade, não existem monstros, mas na ciência há sempre empecilhos, prontos para serem estudados e superados. O objetivo das rodadas não será derrotar um monstro, mas sim solucionar um empecilho.

Maldição → Desacreditado: Na mesma lógica, não há maldições, mas as teorias podem ser desacreditadas à medida que novas descobertas são feitas.

Encantamento → Patrocínio: Tampouco encantamentos e feitiços existem, logo, o melhor que se pode acontecer com um cientista, é ser patrocinado em sua pesquisa.

Poções → Solução: As poções mágicas são soluções de substâncias químicas, cartas que podem ser utilizadas apenas uma vez (uso único).

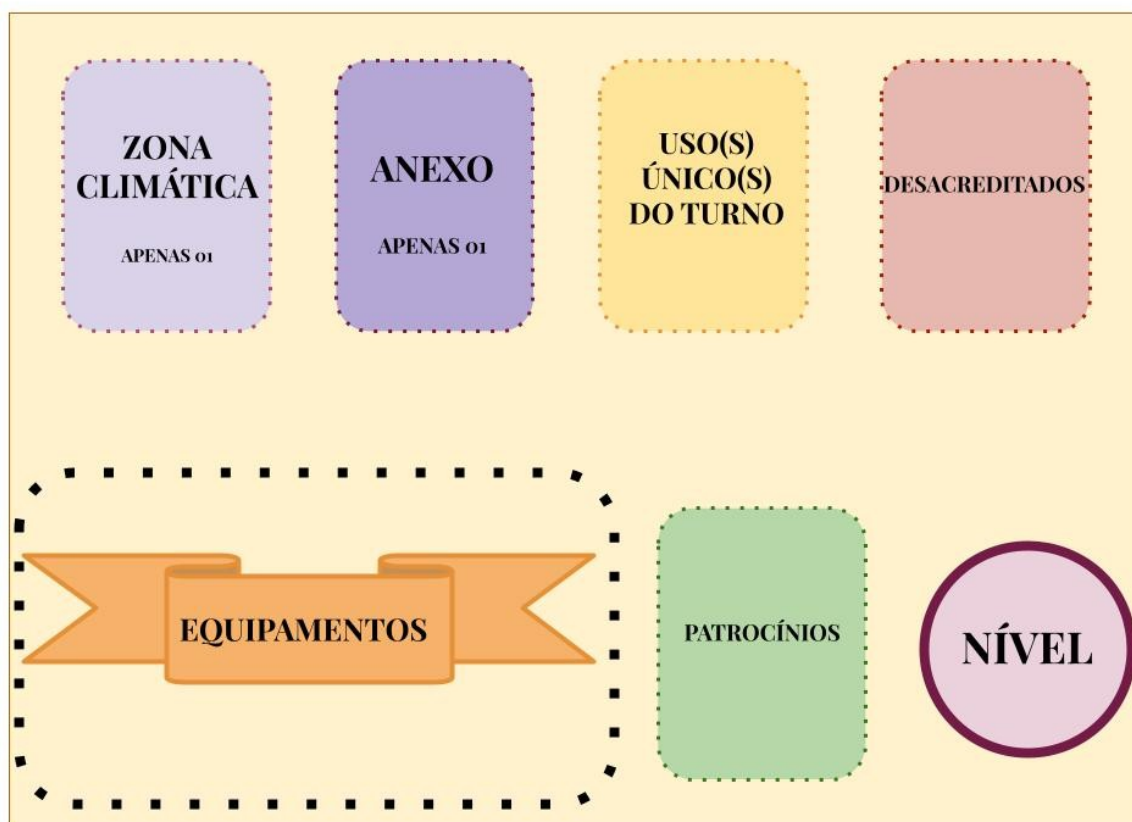
Porta → Portal: Obviamente existem portas em todos os lugares, mas em grande parte da cultura de ficção científica existem portais.

Tesouro → Eureka: Ao invés de derrotar um monstro e aclamar seu tesouro, resolvemos empecilhos através de muita pesquisa e trabalho. Quando Arquimedes descobriu a solução, gritou Eureka.

6. O JOGO

Idealizando um jogo de cartas inspirado no Munchkin, as cartas do jogo original serão transpostas para fins educativos, sendo o modelo de jogo, objetivos e regras modificados. O kit do jogo conta com 148 cartas, um dado de 6 faces, instruções, 4 tabuleiros (Imagem 2) e 4 dados de 10 faces.

Imagem 2 – Tabuleiro de jogo



Fonte: Produção da autora.

Inicialmente haverá contextualizações diferentes descritas em cartas a serem sorteadas, sendo essas as zonas climáticas (tórrida, quente, moderada e fria) e cartas de anexo (montanhas, lagos, cidades, etc), logo, por mais que haja repetições de cartas, a variabilidade de combinações torna cada participante único e as partidas não ficam repetitivas. Os participantes utilizam suas cartas sorteadas para adequar os equipamentos ecológicos às suas especificações meteorológicas e climáticas, a fim de obter maior pontuação.

Como qualquer jogo, é necessário que haja reviravoltas e desafios que testem o conhecimento dos participantes. Ao longo da rodada, o participante sorteará uma carta que contém um empecilho a ser resolvido. Pensando no propósito de um jogo educativo, estes empecilhos são lúdicos, porém, seguem a vertente da educação ambiental e também de concepções errôneas do cotidiano. Cada empecilho tem um nível específico e fornece prêmios para o jogador que solucioná-lo.

Cada jogador possui um Medidor, isto é, uma pontuação total que inclui o seu nível no jogo, itens equipados e eventuais “encantamentos”. Os empecilhos também possuem Medidores (nível e

encantamentos do empecilho) e, para solucioná-los, é necessário que o Medidor do participante ultrapasse o Medidor do empecilho, pois só assim é possível resgatar sua recompensa. É neste momento que os jogadores interagem, podendo atrapalhar e ajudar uns aos outros, incorporando um fator de estratégia no jogo. Essa interação impede que a vitória esteja vinculada apenas à sorte de cartas sorteadas ou conhecimentos científicos, o que prejudicaria o intuito de um jogo educativo. Como há consequências para aqueles que não conseguem solucionar o empecilho, é de interesse dos participantes que haja traições e conflitos durante os embates. À medida que o jogo se estende, o objetivo é subir de nível até alcançar o décimo, impedindo que os colegas o façam antes.

7. REGRAS DO JOGO

Para manter a jogabilidade parecida com a do Munchkin, acessamos as instruções de jogo em PDF e, a partir disso, foi feita a adaptação para atingir as metas estipuladas por este trabalho. Nessas regras, além de entender a jogabilidade, é possível compreender quais são as categorias de cartas e suas funções:

7.1 Preparação

- 3 a 4 jogadores
- Dispositivo para contar até 10 pontos
- Separe as cartas entre “Portal” e “Eureka”
- 4 cartas de cada deck para cada jogador (8 cartas no total para cada)

7.2 Distribuição de cartas

- Dois montes de cartas para descarte (portal e eureka).
- Caso o monte de cartas para compra se esgote, embaralhe a pilha de descarte e utilize-o novamente.

7.3 Cartas em jogo

- Deve-se sempre manter 5 cartas na mão. Caso exceda o número de cartas, descarte.
 - Apenas uma carta de zona pode estar equipada durante a partida, acoplando uma única carta de anexo.
 - Sempre siga o que a carta impõe. As únicas regras que não podem ser desafiadas são:
 1. O Nível mínimo possível dos jogadores é 1.
 2. Para receber as recompensas dos empecilhos, é necessário **finalizar o embate**.
 3. É necessária a **resolução de um empecilho** para atingir o Nível 10.
- *Qualquer outra dúvida deve ser resolvida mediante forte discussão entre os jogadores, o jogador de nível mais baixo terá a palavra final.

7.4 Início e término do jogo

- Todos começam no Nível 1, sem nenhuma determinação climática.
- Olhe as 8 cartas iniciais: qualquer carta “climática” e “anexos” poderá ser baixada em jogo, mostrando todas as características para os jogadores.
- Após decidido quem começará a partida, cada jogador terá seu turno e quem chegar ao nível 10 primeiro, vence.

7.5 Fases do turno do jogador

Ao iniciar seu turno, jogue suas cartas, escolhendo quais os Itens que estarão “em uso” juntamente com as cartas “climáticas” e “anexos”. Fique atento às pontuações dos itens.

1. Compre uma carta do monte Portal e coloque-a no centro da mesa. Se for um empecilho, você deverá lidar com ele. Resolva-o completamente antes de continuar. Se você obtiver sucesso, suba de Nível especificado na carta e pegue o número apropriado de cartas de Eureka. Se a carta for um Desacreditado, ela deve ser aplicada imediatamente **a você** e descartada posteriormente. Se você comprar qualquer outra carta, a escolha é sua: colocar em sua mão, “em jogo” imediatamente ou descartá-la.
2. Causar discórdia: Se você **NÃO** comprou uma carta de empecilho quando abriu o portal, você tem a opção de jogar um empecilho que esteja na sua mão (desde que possua a carta

que autorize esta ação) e resolvê-lo da mesma maneira como se você o tivesse encontrado quando abriu o portal.

3. O turno do jogador é finalizado e passa-se ao turno do próximo jogador.

7.6 Embate

Para resolver o empecilho, compare o seu Medidor com o dele. Medidor é o total da soma do seu Nível mais qualquer modificador de pontos (positivo ou negativo). Se o Medidor do empecilho for igual ou maior que o seu, você perde o embate e deve fugir. Se o total do seu Medidor for maior que o do empecilho, você o solucionou e deve subir de Nível e coletar os Eureka. Algumas vezes, uma carta ou a zona climática permitirá que você se livre de um empecilho sem precisar resolvê-lo, apesar de ser uma vitória, não faz com que você suba de Nível. Itens de Uso Único, como Soluções, podem ser aplicados diretamente de sua mão durante um embate e devem ser descartados após o uso.

Enquanto estiver em embate, não é permitido equipar e desequipar anexos, nem trocar Itens ou jogar Itens de sua mão (exceto Itens de Uso Único). A partir do Portal aberto, o embate deve ser solucionado com os Itens que estiverem “em jogo”.

Descarte a carta de empecilho e de Itens de Uso Único utilizados e compre as cartas de Eureka indicadas.

Atenção: outros jogadores podem jogar cartas prejudiciais em você, mesmo quando você já tenha praticamente vencido.

7.7 Interferindo em embates

- Item de Uso Único: ajude outro jogador jogando uma solução contra seu inimigo.
- Jogando uma carta para alterar um empecilho: essas cartas tornam o empecilho mais difícil e podem ser jogadas durante seus próprios embates como em embates de seus amigos.
- Jogando outro empecilho de sua mão para que este se junte ao embate (você precisa de uma carta específica para isso)
- Jogando um Desacreditado sobre eles.

7.8 Embate com mais de um empecilho

Outros jogadores podem jogar empecilhos para você resolvê-los com maior dificuldade. Você deve resolver todos os empecilhos combinados (é só somar os medidores). Não é possível resolver apenas um empecilho e fugir dos demais (aff!). Se você solucionar um empecilho, mas fugir dos outros, você não ganhará nenhum Eureka, obviamente. Será que vale a pena?

7.9 Pedir ajuda

Caso não consiga resolver um embate com as próprias forças, você pode pedir a ajuda de qualquer outro jogador. Apenas **um jogador** pode ajudá-lo. Vocês devem somar seus Medidores. Caso não seja voluntário, você pode oferecer ao seu ajudante qualquer Item (inclusive mais de um) da sua mão ou cartas de Eureka que o empecilho possua. Você decide a repartição.

As habilidades especiais ou vulnerabilidades do empecilho também se aplicam ao ajudante e vice versa. Se ainda assim você ainda não consiga vencer o combate, você deverá fugir.

Caso um jogador atinja o Nível 10 em um embate onde foi ajudado, o ajudante também ganha o jogo, não importando o Nível em que estava.

7.10 Fugindo de um embate

Se você fugir de um embate, você não sobe de Nível e não recebe Eureka. Para fugir, role um dado de 6 faces. Se obter 4, 5 ou 6, você fugiu com sucesso. Alguns Itens ajudam sua fuga.

Se você conseguir escapar, descarte o empecilho. Se você não conseguir fugir, perderá um Nível.

Se você estiver sendo ajudado no embate e não conseguir resolver, ambos devem Fugir. Cada um joga o dado separadamente, mas para todos os empecilhos de uma vez.

7.11 Os Eureka

Quando você resolve um embate, seja solucionando ou usando uma carta para decifrá-lo, você pegará seu(s) Eureka(s). O número de cartas de Eureka está indicado na carta do empecilho.

As cartas de Eureka podem ser colocadas “em jogo” imediatamente ou irem para sua mão.

7.12 Empecilhos

Se revelados ao abrir um Portal, eles atacam o jogador que o abriu. Se forem adquiridos de outra maneira, eles vão para sua mão e podem ser revelados se você Causar Discórdia ou se você jogar em outro jogador.

7.13 Desacreditados

Se compradas e reveladas quando abrir um Portal, as cartas de Desacreditado são aplicadas à pessoa que comprou a carta e passam a valer imediatamente. Se compradas em outro momento do jogo, não é preciso revelar para os outros jogadores e podem ser jogadas em qualquer jogador a qualquer momento.

Um Desacreditado tem ação imediata e é descartada em seguida (pode deixar em sua mesa enquanto estiver valendo para que não se esqueça). Se um Desacreditado for referente a mais de um Item, a vítima escolherá qual Item será afetado. Se for aplicada a algo que você não possui, ignore— a.

*Para diferenciar as cartas que possuem ficção científica, há um pequeno X no canto superior esquerdo, ao lado do nome da carta.

8. AS CARTAS

As cartas possuem 4 funções diferentes para se trabalhar durante o jogo, sendo elas: conceito ambiental, conceito físico/divulgação científica, concepção prévia, conteúdo divertido/assuntos do cotidiano. Com isso, sempre há um propósito por trás. Para o conceito ambiental, indica equipamentos e acontecimentos ligados ao ambiente e à sustentabilidade. Os conceitos físicos relembram as aulas de física já realizadas ou preparam para conteúdos futuros e também apresentam teorias e conceitos mais avançados, assim os alunos podem sentir-se curiosos com o assunto e perguntar ao professor ou pesquisar voluntariamente. A concepção prévia está

presente no dia a dia dos alunos e algumas delas serão explicadas com as cartas. Algumas cartas são apenas para tornar o jogo divertido e exercer funções básicas (ganhar ou perder pontos e níveis).

Os itens são mais fáceis de elaborar, pois são equipamentos existentes e simples de pesquisar, assim como as zonas e anexos. As demais cartas são complicadas, pois devem ser cientificamente corretas ou, caso contrário, explicar um conceito por detrás da carta. Diferentemente do Munchkin, não é possível inventar cartas sem embasamento (elfos, goblins, animais falantes, poções mágicas, etc.) Há um critério para cada carta, o que acaba afunilando as opções.

Tomamos cuidado em evitar palavras com gênero específico quando possível, ao decidir se adotariamos o pronome neutro – nem todos possuem acesso a essa conotação, a qual ainda é muito incerta, e distancia-se do intuito de jogo – ou seguir a norma padrão de ortografia – podendo gerar discussões acerca da representatividade e atualidade no jogo – optamos por utilizar palavras de pronome neutro. Outra forma de contornar a situação foi utilizar o vocabulário em inglês. Com palavras similares ao português e com a descrição da carta, não acreditamos que seja uma complicação. Essa questão está cada vez mais em discussão entre alunos do Ensino Médio e não refletir sobre isso seria negligência.

A quantidade de eureka por carta se baseia na pontuação do medidor do empecilho: quanto maior o medidor, mais chances de o (a) jogador (a) precisar de ajuda, logo, haverá distribuição de Eureka: 1 a 8 pontos – 1 eureka, 9 a 13 pontos – 2 eureka, 14 a 20 – 3 eureka, 21 a 26 – 4 eureka, 27 a 30 – 5 eureka.

Para o design das cartas, utilizou-se a versão gratuita do aplicativo de celular Picsart⁴, um aplicativo de edição de fotos com diversas ferramentas, sendo possível criar colagens com figurinhas, wallpapers e fotos, de maneira tanto gratuita quanto paga, dependendo da assinatura do aplicativo. Outra ferramenta utilizada no processo de criação de design, foi MediaBang Paint⁵, também gratuito, similar a um Photoshop, onde é possível criar artes em uma folha em branco ou com imagens pré-selecionadas.

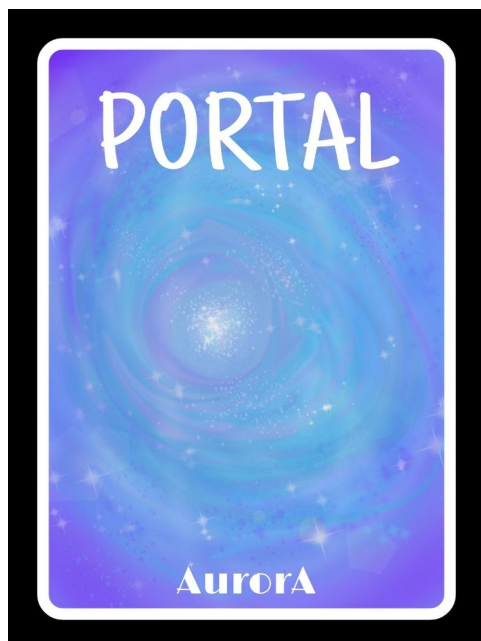
Os designs de Portal (Imagem 3) e Eureka (Imagem 4) foram criados sem imagem prévia através do MediaBang Paint. Uma vez produzida a carta de Portal – não é algo tão abstrato quanto

⁴Picsart é um aplicativo de edição de fotos e vídeos online com uma comunidade social criativa, podendo ser utilizado em aparelhos eletrônicos a partir do download gratuito na AppleStore ou PlayStore.

⁵MediaBang Paint é um aplicativo para criar ilustrações digitais compatível com qualquer dispositivo.

Eureka – ficou mais simples de seguir o mesmo modelo para a carta de Eureka.

Imagem 4 – Carta Portal



Fonte: Produção da autora.

Imagem 5 – Carta portal



Fonte: Produção da autora.

Para estabelecer um padrão entre todas as cartas, foi preciso criar um terceiro design padrão (Imagem 5), agora utilizando a ferramenta de figurinhas do Picsart e com base no modelo de cartas do próprio Munchkin. É necessário que a carta seja básica, para não se emaranhar com o conteúdo específico de cada carta, mas que ainda remeta à temática do jogo. Foi escolhido um fundo de cor neutra com folhagens em marca d'água e para a demarcação do título usamos uma imagem de papel amassado e recortado. Da mesma forma foi feita a delimitação do texto descritivo das cartas com algumas flores, apenas por motivos estéticos. Todos os textos das cartas foram escritos através da ferramenta de caixa de texto do próprio aplicativo Picsart, já que possui inúmeras fontes, cores e tamanhos. Foi possível estabelecer fontes específicas para cada componente da carta: título, descrição, composição da imagem, tipologia e numeração da carta.

Imagem 5 – Carta padronizada



Fonte: Produção da autora.

Como as cartas possuem imagens descritivas, as ilustrações também foram produzidas a partir da colagem de várias figurinhas e sua descrição através da ferramenta de texto do mesmo aplicativo, por exemplo a carta Aurora Boreal (Imagem 6). Para diferenciar as cartas que possuem ficção científica, há um pequeno X no canto superior esquerdo, ao lado do nome da carta, como na Máquina do Tempo (Imagem 7).

Imagem 6 – Carta Aurora Boreal



Fonte: Produção da autora.

Imagem 7 – Carta Máquina do Tempo



Fonte: Produção da autora.

8.1 Zonas climáticas(8 cartas)

As cartas de zona servem para diferenciar os participantes, sendo um jogo sobre sustentabilidade, o que utilizamos para categorizar foram as diferentes regiões climáticas. As zonas polares não foram utilizadas por serem muito específicas e com pouca diversidade de equipamentos, logo a jogabilidade estaria comprometida – a dificuldade desta carta se destacaria, deixando o jogo desigual.

1– Zona Tórrida (40°C – $22,5^{\circ}\text{C}$): caracterizado por temperaturas elevadas o ano todo sem queda aparente em nenhuma estação, ar úmido

2– Zona Quente ($22,5^{\circ}\text{C}$ – 15°C): as temperaturas são elevadas durante a maior parte do ano, com pequena queda na estação de inverno, regiões secas.

3– Zona Moderada ($22,5^{\circ}\text{C}$ – 0°C): as geadas são frequentes e anuais, devido à queda brusca de

temperatura no inverno, mas a incidência solar ainda é alta no verão, provocando temperaturas elevadas nessa estação do ano.

4– Zona Fria (0°C – -15°C): enorme diferença entre as temperaturas e consequentemente da iluminação solar, durante as estações do ano. O verão é de quente a moderado, o outono e primavera são de moderados a frios, e o inverno é muito frio.

8.2 Anexos (12 cartas)

Os anexos possuem localização e clima ainda mais precisos, o que determinará a pontuação e utilização do restante das cartas. Esta diferenciação torna o jogo mais lógico e o aproxima da realidade. Temos quatro localidades específicas: Praia, Montanha, Rio, Cidade e quatro climas específicos: Nublado, Ensolarado, Neve, Chuva. Os anexos foram formados unindo uma localidade e um clima de forma aleatória para obter maior diversidade:

1..Praia, Nublado; 2..Montanha, Chuva; 3.Rio, Ensolarado; 4.Cidade, Neve; 5.Praia, Ensolarado; 6.Cidade, Chuva; 7.Praia, Chuva; 8.Montanha, Ensolarado; 9.Rio, Nublado; 10.Cidade, Ensolarado; 11.Rio, Chuva; 12.Montanha, Neve.

8.3 Empecilhos (35 cartas)

Para os empecilhos, haverá distinções de zona e anexo com danos específicos e também de ficção e realidade. As cartas não podem desmerecer a falta de conhecimento e crença dos jogadores, mas, ao mesmo tempo, devem divulgar a ciência. Uma forma de conciliar estes aspectos é utilizando a comicidade.

8.3.1 Empecilhos que abordam conceitos ambientais

1. **Agrotóxico não autorizado (5 pontos)** – Ixi! Você foi pego utilizando agrotóxicos proibidos! Boa sorte para se explicar.
+1 nível; +1 eureka
2. **Nuvem de Gafanhoto (5 pontos)** – Ai ai ai, esses gafanhotos! Caso você tenha horta vertical ou teto verde, este empecilho ganha +2 pontos no medidor!
+1 nível; +1 eureka
3. **Umidade 10% (8 pontos)** – Proteja-se das rinites, o tempo seco chegou! Caso você esteja na Zona Tórrida, o empecilho perde 2 pontos no medidor!
+1 nível, +2 eureka
4. **Enchente por bueiro entupido (10 pontos)** – É isso que dá jogar um papelzinho na rua
+1 nível, +2 eureka

8.3.2 Empecilhos que abordam conceitos físicos e divulgação científica

1. **Buraco de minhoca (30 pontos)** – Você caiu em um buraco de minhoca! Como ninguém sabe o que acontece, você terá que descobrir sozinho!
+2 níveis; +5 eureka
2. **Explosão no transformador (10 pontos)** – Apagão na cidade inteira! A não ser que você possua placa fotovoltaica (–5 pontos no medidor do empecilho, mas apenas uma eureka)
+1 nível, +2 eureka
3. **Chuva de meteoro (20 pontos)** – Não possuímos naves espaciais que destruam os meteoros para nós...
+1 nível, +3 eureka
4. **Buraco Negro (30 pontos)** – Ouch... Isso deve ser estranho!
+2 Nível, +5 eureka
5. **Super bactéria (25 pontos)** – Nenhum antibiótico é páreo para mim! MUAHAHA
+1 Nível, +4 eureka
6. **Super vírus (25 pontos)** – Nenhuma vacina é páreo para mim! MUAHAHA
+1 Nível, +4 eureka
7. **Supernova (17 pontos)** – A explosão da morte de uma estrela chegou a nós! Eita...
+1 Nível, +3 eureka
8. **Looping (11 pontos)** – Você ficou preso em um looping no tempo, viajando cada vez mais

rápido até alcançar a velocidade da luz e... morrer.

+1 Nível, +2 eureka

8.3.3 Empecilhos que abordam concepções prévias/cotidiano

1. **Astrólogo (5 pontos)** – Essa não... Você encontrou um astrólogo! Explique a diferença entre astronomia e astrologia para um tesouro extra.

+1 nível; +1 eureka

2. **Curador Quântico (6 pontos)** – Não vamos discutir crenças, mas deixe a nomenclatura científica fora disso!

+1 Nível, +1 eureka

3. **Terraplanismo (5 pontos)** – As evidências científicas não bastam e a desinformação corre solta!

+1 nível, +1 eureka

8.3.4 Empecilhos que abordam conteúdo divertido/assuntos do cotidiano

1. **Pandemia (10 pontos)** – Se você se lembra bem de 2020, é isso...

+1 Nível, +2 eureka

8.4 Itens (30 cartas)

Alguns itens terão distinções de contexto e zona para pontuação específica. A especificidade depende se o contexto do item é favorecido ou não pela zona ou anexo. Aqui entra a estratégia do jogo para utilizar as cartas que melhor pontuarem de acordo com o anexo e zona. As pontuações para cada zona e anexo não podem ser tão altas, se não há um exagero na pontuação. Se levar em consideração que existem patrocínios e cartas de uso único, o jogo ficaria muito fácil, mesmo que os colegas possam atrapalhar e existam Desacreditados. Para manter a dificuldade, foi necessário restringir a equipar apenas 5 itens e todos abordam conceitos ambientais.

1. **Mochileiro (2)** – Enquanto a carta estiver equipada, sua mão pode segurar 8 cartas.

Sem restrições

2. **Placa fotovoltaica (1)** – Absorve a luz do sol e gera energia elétrica.
(Zona Tórrida e Quente +2, Zona Moderada e Fria +1)
(Praia +1, Montanha +1, Rio +1, Cidade +1, Ensolarado +2)
Não pode ser equipada em Nublado, Neve, Chuva.
3. **Cisterna (1)** – Reservatório de água da chuva!
(Qualquer zona +1)
(Praia +1, Montanha +1, Rio +1, Nublado +1, Chuva +2, Ensolarado +1)
Não pode ser equipado: Ensolarado, Neve
4. **Poço artesiano (1)** – As águas fluem naturalmente no subsolo e você pode usá-las sem bombeamento!
(Qualquer zona +2)
(Montanha +2, Rio +2, Nublado +1, Ensolarado +1, Neve +1, Chuva +1)
Não pode ser equipado: Praia e Cidade
5. **Bicicleta (2)** – Além de fazer exercício, você não emite CO₂ na atmosfera! +4 pontos!
Sem restrição
6. **Iluminação natural (3)** – Sua moradia foi projetada estrategicamente com janelas, portas e clarabóias para aproveitar ao máximo a luz solar! +3 pontos
Não pode ser equipado: Chuva e Nublado
7. **Parede preta (1)** – Pintar de preto uma parede externa absorve maior quantidade de calor e aquece o interior do domicílio!
(Zona Fria +2, Zona Moderada +1)
(Montanha +1, Rio +1, Cidade +1, Nublado +1, Ensolarado +2)
Não pode ser equipado: Zona Tórrida e Zona Quente
8. **Canal de vento (1)** – Que brisinha gostosa! Sua casa tem corredor de vento!
(Zona Tórrida e Quente +2)
(Praia +2, Montanha +1, Rio +1, Cidade +1, Ensolarado +2, Chuva +1)
9. **Isolamento térmico (1)** – Paredes revestidas por isolamento térmico, logo, faça frio ou faça calor, tá de boa! (+4)
Sem restrição
10. **Iluminação LED (3)** – Xô incandescência! LED tem maior durabilidade e utiliza menos energia! (+4)
Sem restrição

11. **Telhado triangular (1)** – Não há melhor maneira de evitar neve acumulada do que um telhado pontudinho!

Zona Fria (+2)

Praia +1, Montanha+2, Rio+2, Cidade+2 Nublado+1, Ensolarado+1, Neve+2, Chuva+2)

Não pode ser equipado: Zona Tórrida e Zona Quente

12. **Horta vertical (2)** – Produtinhos orgânicos que fala? (+4)

Sem restrição

13. **Compostagem doméstica (2)** – Reduzir o lixo orgânico em aterros e lixões, incluindo a diminuição de gases do efeito estufa? QUERO! (+4)

Sem restrição

14. **Teto verde (1)** – Imagina um telhado cheio de plantas e verduras que diminuem a temperatura da casa e contribuem para a qualidade do ar!

Zona Tórrida Zona Quente

Praia+1, Cidade+2, Nublado+1, Ensolarado+2, Chuva+1.

Não pode ser equipado: Zona Moderada, Zona Fria, Montanha, Rio e Neve.

15. **Tintas ecológicas (3):** Escolher a tinta que você usará em seu domicílio pensando no meio ambiente? AH, WONDERFUL! (+2)

Sem restrição

16. **Tratamento de esgoto (3):** Parece óbvio, mas sabia que nem todos os lugares possuem tratamento de esgoto? (+4)

Sem restrição

17. **Água de reúso (1)** – Pra que água limpinha pra dar descarga? Use a água do chuveiro que foi-se pelo ralo! (+4)

Sem restrição

18. **Regador de telhado (1)** – Eu sei, eu sei, tá calor! A água pode ser utilizada para diminuir a temperatura do telhado ao mantê-lo úmido. Mas use água de reúso né??

Zona Tórrida +2, Zona Quente +2

Praia+2, Montanha, Rio+2, Cidade+2, Nublado+1, Ensolarado+2

Não pode ser equipado: Zona Moderada, Neve e Chuva)

Como o jogo original possui a liberdade de fantasiar, há poucas restrições na elaboração das cartas, diferentemente desta versão. As cartas de patrocínio, desacreditado e as soluções dependem de um processo criativo dentro da lógica da realidade.

8.5 Patrocínios (15 cartas)

8.5.1 Patrocínios que abordam conceitos ambientais

1. **Coleta seletiva:** Aderiu à coleta seletiva da sua vizinhança (+3 pontos)
2. **Canudo reutilizável** – Você está sempre levando por aí seu canudinho! Salve as tartarugas! +2 pontos
3. **Eu acho que vi um gatinho!** – Você deixa seu felino muito bem dentro de casa, evitando a caça desenfreada de bichinhos das redondezas! Ps ps ps! +1 ponto
4. **Veggie** – Chega de carnes, frangos, derivados de animais! Agora você é good vibes natureba! +3 pontos
5. **Vegatarian** – Pequenos passos e um dia você chega lá! Carne, frango e peixe tá fora! + 2 pontos
6. **Pescetari – é o que?** – Dieta com peixinho aqui e ali tá tudo bem! De algum lugar tem que começar. +1 ponto

8.5.2 Patrocínios que abordam conceitos físicos e divulgação científica

1. **Radiação:** Você foi exposto à uma grande quantidade de Césio 137
O empecilho possui +3 no medidor
2. **Horizonte de um buraco negro:** Passou no limiar do horizonte de um buraco negro e está aqui para contar história (+2 no medidor)

8.5.3 Patrocínios que abordam concepções prévias/cotidiano

1. **Alquimista (2):** Embora não seja uma ciência, você pode escolher aumentar em 2 pontos qualquer item seu!

8.5.4 Patrocínios que abordam conteúdo divertido/assuntos do cotidiano

1. **Autorização (5):** Jogando outro empecilho de sua mão para que este se junte ao embate.

8.6 Desacreditado (17 cartas)

8.6.1 Desacreditados que abordam conceitos ambientais

1. **Contaminado! (1)** – Uma fábrica despejou resíduos químicos (perca um nível)! Caso você esteja localizado em uma região que contenha água, perca o anexo.
2. **Fogos de artifício (2):** Tá crazy?? Não pensa nos animais não? QUE IDEIA! (perca um nível)
3. **Concha do mar (1):** As conchas servem como abrigo para animais marítimos e fazem parte deste nicho. Você não saiu levando conchinha pra casa né? –7 pontos no medidor. Se o anexo possui praia, descarte-o, tsc tsc...
4. **Pesca proibida (1):** Quem mandou não respeitar as áreas protegidas ou o período de defeso? (–5 pontos no medidor).
5. **Extração de ouro com mercúrio (1):** Essas pessoas querem enriquecer sem pensar na natureza... Só lamento! Perca 2 níveis.
6. **Lixo na areia (1):** Foi pra praia e não levou nenhum saquinho para jogar fora seus resíduos? Fica difícil defender... (Perca seus itens)
7. **Greve das abelhas (2):** As abelhas estão em extinção e estão IRRITADAS! Fique uma rodada sem jogar.

8.6.2 Desacreditados que abordam conceitos físicos e divulgação científica

1. **Mutação (1):** Você sofreu uma mutação não muito agradável... Perca 1 nível.
2. **Anti-vacina (1):** Francamente... Volte para o nível 1. Caso você esteja no nível 1, fique uma rodada sem jogar.

8.6.3 Desacreditados que abordam conteúdo divertido/assuntos do cotidiano

1. **Passa a vez (05)** – Ao sortear esta carta, passará a vez. Caso esta carta esteja em sua mão

inicial, pode usar para passar a vez de um jogador de sua escolha.

2. **Poser! (1)** – Descobriram que você não dirige com combustível de óleo de cozinha! Perca um nível.

8.7 Uso único (27 cartas)

8.7.1 Usos únicos que abordam conceitos ambientais

1. **Reciclagem (2)** – Permite vasculhar os decks de descarte e recuperar **uma** carta.
2. **Você guardou o papel de chiclete no bolso ao invés de jogar no chão! (1):** Suba +1 nível
3. **Sem licença(1):** Por acaso este animal exótico possui documento? Perca um nível!

8.7.2 Usos únicos que abordam conceitos físicos e divulgação científica

1. **Satélite (1)** – Você conseguiu prever a chegada de um Desacreditado! Mande qualquer carta de Desacreditado que tenha sido jogada em você para o descarte.
2. **Máquina do tempo (1)** – A jogada anterior será inexistente (sem exceções). Todas as cartas abertas e utilizadas serão descartadas, os níveis perdidos e ganhos serão resetados. **AQUILO NUNCA ACONTECEU**. Mas como viagem no tempo tem suas condições, esta carta será descartada e os turnos seguem normalmente.
3. **Velocidade da Luz (1)** : Fuja na velocidade da luz deixando o empecilho, nível e eureka para trás! Você é rápido demais para eles!
4. **Você testemunhou a matéria negra(1):** Suba +1 nível
5. **Incerteza de Heisenberg (1)** – Sabemos com precisão o momento, mas não a sua posição! Aproveite e FUJA automaticamente!
6. **Paradoxo dos Gêmeos (1)** – Seu irmão gêmeo viajou próximo da velocidade da luz e agora você está mais velho do que ele. Ganhe um nível!
7. **Paradoxo dos Gêmeos (1)** – Você viajou próximo da velocidade da luz e agora seu gêmeo está mais velho do que você. Perca um nível!
8. **Aurora Boreal(1):** Você chegou ao Polo Norte para ver a Aurora Boreal! Esta carta permite chegar ao nível 10 (e ganhar o jogo) sem que precise resolver um empecilho. Que

espetáculo! Só não tanto quanto o fenômeno magnético!

9. **Aurora Austral(1):** Você chegou ao Polo Sul para ver a Aurora Austral! Esta carta permite chegar ao nível 10 (e ganhar o jogo) sem que precise resolver um empecilho. Que espetáculo! Só não tanto quanto o fenômeno magnético!

8.7.3 Usos únicos que abordam conteúdo divertido/assuntos do cotidiano

1. **Só que não (1)** – Impede que a carta Reciclagem seja utilizada e ambas vão para o descarte
2. **Na moral? (2)** – Escolha um jogador para que mostre todas as cartas da mão
3. **Perdeu! (1)** – Permite escolher um jogador para perder os equipamentos em jogo.
4. **Eu não sou medroso, você que é! (1)** – Permite fugir do embate sozinho, independentemente do número de empecilhos.
5. **Carta de Clemência (2)** – Você obriga um jogador a te ajudar voluntariamente (rs!). Sem acordos e favores.
6. **Nobel! (1)** – Você descobriu a teoria de tudo! Ganhe dois níveis (se for completar o nível 10, você ganha apenas um nível)
7. **Uni–duni–tê (3)** – Escolha um jogador para roubar um nível
8. **Papa–verba (2)** – Como se já não estivesse difícil, o governo cortou a verba da sua pesquisa! +3 pontos para o empecilho.
9. **Balde de água fria (1):** Puts... Perca um nível.

9. PROPOSTA DIDÁTICO–METODOLÓGICA DE JOGO

Pensando em como aplicar este jogo em sala de aula e em como as cartas incitam discussões educacionais, elaboramos uma breve demonstração explicativa, a partir de algumas cartas selecionadas. As situações hipotéticas descritas a seguir podem servir de exemplo para a explicação do jogo quando aplicado em sala de aula e também demonstram a facilidade em que se pode ganhar pontos com poucas cartas.

9.1 Situação A

Jogador 1, no nível 3, abre uma carta de portal e se depara com o empecilho **Explosão no transformador – 10 pontos** (Imagem 8). No caso, este jogador possui **Placa fotovoltaica** (Imagem 9) equipada, então ele deverá resolver um empecilho com Medidor de 5 pontos. Por que? Este é um questionamento que poderá ser levado em consideração, fazendo com que os estudantes procurem saber como a Placa Fotovoltaica se relaciona com o transformador da rua. Além disso, caso o jogador possua localização na **Praia, Ensolarada** (Imagem 10) com a **Zona Moderada** (Imagem 11), sua pontuação no medidor será de +4, além do Nível, reduzindo o Medidor do empecilho para 1. Supondo que a Jogadora 2 veja a facilidade com que o colega está vencendo a partida, ela poderá jogar o Desacreditado **Concha do mar** (Imagem 12), fazendo com que o Jogador 1 perca 7 pontos no Medidor e descarte o anexo que contenha “praia”, demonstrando a importância das conchas para o ecossistema praiano. Agora, o Jogador 1 não terá o anexo Praia, Ensolarado, perdendo 3 pontos no Medidor, além dos 7 pontos do Desacreditado, totalizando um débito de 10 pontos.

Imagem 8 – Carta Explosão no transformador

Imagem 9 – Carta Placa fotovoltaica



Fonte: Produção da autora.



Fonte: Produção da autora.

Imagem 10 – Carta anexo



Fonte: Produção da autora.

Imagem 11 – Carta Zona Climática



Fonte: Produção da autora.

Imagem 12 – Carta Concha do mar



Fonte: Produção da autora.

Imagem 13 – Tabuleiro do jogador 1, situação A.



Fonte: Produção da autora.

9.2 Situação B

O Jogador 1 com Nível 9, antes de iniciar seu turno, é alvo de um Desacreditado, tornando-se **Anti-Vacina** (Imagem 14), carta que faz o participante retornar ao Nível 1. O jogador estava próximo da vitória, então é um ótimo exemplo de como o jogo possui reviravoltas, estimulando os alunos a não desistirem da partida. Com esta, é possível discutir a importância da vacinação, tratando de um tema atual, visto as discussões acirradas nas mídias nos dias de hoje (início da vacinação contra o COVID19 em 2021). Quando abre o Portal, há o Empecilho **Curador Quântico – 06 pontos** (Imagem 15). Esta carta abre margem para a discussão do uso da palavra “quântico” de forma errônea vista no cotidiano e acerca de toda a problematização que decorre do uso equivocado. Os alunos podem repensar lugares que viram esse termo usado de forma não científica e o seu

significado para a ciência. Já que o Jogador 1 possui **Zona Climática Fria** (Imagem 16) e **Anexo Cidade, Chuva** (Imagem 17), o item equipado **Telhado Triangular** (Imagem 18) lhe confere +6 pontos no Medidor, totalizando 7 pontos, vencendo o empecilho. Sua recompensa é +1 Nível e 1 Eureka.

Imagem 14 – Carta Anti-vacina



Fonte: Produção da autora.

Imagem 15 – Carta Curador quântico



Fonte: Produção da autora.

Imagem 16 – Carta Zona climática



Fonte: Produção da autora.

Imagem 17 – Anexo



Fonte: Produção da autora.

Imagem 18 – Carta Telhado triangular



Fonte: Produção da autora.

Imagem 19 – Tabuleiro do jogador 1 – Situação B



Fonte: Produção da autora.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a conclusão deste trabalho, seria interessante aplicar o jogo Aurora com alguma turma de Ensino Médio ou, pelo menos, com amigos ou familiares, algo que foi impossibilitado por conta da quarentena referente à pandemia do COVID-19. Ainda assim, por meio de pesquisas, compreendemos a importância que os jogos didáticos possuem em metodologias não tradicionais, por tratarem de assuntos diversos enquanto os alunos discutem entre si de forma construtiva, tornando-se sujeitos de seu processo de ensino-aprendizagem.

Além disso, o ensino de ciências ambientais toma parte na disciplina de física, o que ainda é pouco explorado nos cursos letivos. Enquanto há interdisciplinaridade entre geografia (condições

climáticas), física e sustentabilidade, os estudantes são apresentados aos equipamentos sustentáveis e, mesmo que não sejam aplicáveis à sua realidade, podem facilmente ser adaptados e, uma vez que há popularização de equipamentos, os custos baixam e se tornam cada vez mais acessíveis para o uso cotidiano, sendo melhor para o planeta Terra. Os conceitos que possuem concepções incoerentes podem ser discutidos e compreendidos corretamente. Também é possível instigar os alunos com a física moderna – fora do plano de aula pedagógico – e levantar interesse para a atuação na área da ciência e discussões ricas que não seriam abordadas durante as aulas comuns.

Sobretudo, o jogo Aurora se coloca como uma junção de conceitos (físicos e ambientais), atualidades, ludicidade e interacionismo. Quando aplicado em um plano pedagógico, se mostra potencialmente favorável para contribuir de forma positiva para o desenvolvimento dos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Tiago Pereira; YANO, Viçtor Takeshi; ROSÁRIO, Tiago Luís Santos do; OLIVEIRA, Davi Almeida de. **Quizphysics: utilizando a ludicidade do jogo didático como estratégia para ensinar física**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017
- BATISTA, Drielly Adrean; DIAS, Carmen Lúcia. **O processo de ensino e de aprendizagem através dos jogos educativos no ensino fundamental**. Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão, Presidente Prudente, 22 a 25 de outubro, 2012.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella de. **Ensino de ciências: Unindo a pesquisa e a prática**. Capítulo 2: Ensino por investigação: Problematicando as atividades em sala de aula, Editora Pioneira Thomson Learning São Paulo/SP, 2004.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino e aprendizagem de ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativos (SEI)**. Editora EDUFU Uberlândia/MG, 2011.
- HAWKIN, Stephen. **O universo numa casca de noz**. Tradução Cássio de Arantes Leite. – 1ª edição, Rio de Janeiro, Editora Intrínseca, 2016.
- MEDEIROS, Aurélia Barbosa de; MENDONÇA, Maria José da Silva Lemes; SOUSA, Gláucia Lourenço de; OLIVEIRA, Itamar Pereira de Oliveira. **A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais**. Revista Faculdade Montes Belos, v. 4, n. 1, set. 2011.
- MEDINA, Karen de Souza; MEDINA, Roseclea Duarte. **A contribuição dos jogos didáticos para o ensino de matemática**. UFSM, 2013.
- NOVAIS, Giuliano Tostes. **Distribuição média dos Climas Zonais no Globo: estudos preliminares de uma nova classificação climática**. Revista Brasileira de Geografia Física v.10, n.05, 2017.
- PILISSÃO, Yuri Lucian; PASSINI, Aline Ferrão Custódio; BORBA, Willian Fernando de; SANTOS, Caroline Emiliano; RODRIGUES, Alexandre Couto. **Energia limpa e renovável: Soluções sócio ambientais para o acesso à energia solar de baixo custo**. 3º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade, Gramado, RS, setembro, 2020.
- TERZI, Paulo Afonso Caruso Ronca; AMARAL, Cleide do. **A Prova Operatória, Contribuições da Psicologia do Desenvolvimento**, 5ª Edição. Editora: Edesplan, 1991.
- UYEDA, Fabiana. **Construção e aplicação de uma coleção de jogos didáticos para ensino de física no ensino médio**. Alfenas/MG, 2018. Disponível em: <https://www.unifal-mg.edu.br/mnpef/system/files/imce/DEFESA/Fabiana%20DISS%202018.pdf>
Acesso em: 23/10/2020

BIBLIOGRAFIA

IPOEMA. **Sua casa sustentável: e-Book. IPOEMA** – Instituto de Permacultura, 2017. Disponível em: <http://ipoema.org.br/wp-content/uploads/2018/08/ebook-bioconstru%C3%A7%C3%B5es-web.pdf>. Acesso em: 15/06/2019

Jovem de 13 anos leva luz à comunidade no interior do Mato Grosso do Sul. GSHOW, Caldeirão do Huck, 2019. Disponível em:

<https://gshow.globo.com/programas/caldeirao-do-huck/noticia/jovem-de-13-anos-leva-luz-a-comunidade-no-interior-do-mato-grosso-do-sul.ghtml> Acesso em: 22/01/2021

MELLO, Lucélia Granja de. **A importância da educação ambiental no ambiente escolar**, EcoDebate, 2017. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2017/03/14/importancia-da-educacao-ambiental-no-ambiente-escolar-artigo-de-lucelia-granja-de-mello/> Acesso em: 14/12/2020

NAKAMURA, Juliana. **O que pode tornar sua casa mais sustentável?** UOL, 2014.

Disponível em: <https://www.uol.com.br/universa/noticias/redacao/2014/09/08/o-que-pode-tornar-sua-casa-mais-sustentavel-veja-itens-e-custos.htm?cmpid=copiaecola>

Acesso em: 14/06/2019